



ISBN: 978-987-46406-2-8



LIBRO DE RESÚMENES 2017



II Reunión Transdisciplinaria en CIENCIAS AGROPECUARIAS 2017

XVIII Jornadas de Divulgación Técnico-Científicas 2017 Facultad de Ciencias Veterinarias
V Jornada Latinoamericana
III Jornadas de Ciencia y Tecnología 2017 Facultad de Ciencias Agrarias



FACULTAD DE
CIENCIAS VETERINARIAS
UNR



Facultad de Ciencias Agrarias
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO



UNR Universidad
Nacional de Rosario

Evaluación de la encapsulación de antocianinas en micropartículas proteicas

^{1,2,3}Lopez Hiriart, Milagros; ⁴Luis de Redin-Subira, Inés; ⁴Irache, Juan Manuel; ^{1,3}Risso, Patricia

¹Cátedra de Física Biológica, Facultad de Ciencias Veterinarias. Cátedra de Fisicoquímica, Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas. ²Cátedra de Salud pública, Epidemiología y Saneamiento, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario (UNR). ³CONICET. ⁴Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica, Universidad de Navarra, Pamplona, España millylh@hotmail.com

Las antocianinas (An), pigmentos naturales de origen vegetal, han demostrado poseer efectos preventivos y terapéuticos asociados con sus propiedades antioxidantes¹. Para evitar la inestabilidad química de las An en el extracto acuoso se puede llevar a cabo su encapsulación en matrices biopoliméricas². La micro-encapsulación se define como la tecnología de empaquetar materiales sólidos, líquidos o gaseosos en pequeñas partículas que liberan su contenido a velocidades controladas durante períodos prolongados de tiempo³. El objetivo de este trabajo fue evaluar la encapsulación de An obtenidas a partir de un extracto acuoso de arándanos (*Vaccinium corrymbosum*) en micropartículas de caseinato sódico (Nacas) o zeína (Zei), como un estudio preliminar para su incorporación en productos alimenticios. Las An se extrajeron de arándanos frescos con una solución acuosa de ácido cítrico 0,1M y en etanol absoluto para una matriz proteica de Nacas o Zei respectivamente. Posteriormente cada extracto se filtró, centrifugó y se determinó la concentración de An por el método del pH diferencial, midiendo la absorbancia a 520 y 700 nm, ajustando las muestras a pH 1 y 4,5. La concentración de An para el extracto puro en ácido cítrico fue 84 mg/L, mientras que en etanol absoluto fue de 60 mg/L. A este último se le eliminó el etanol, concentrándolo a 130 mg/L. Para la obtención de las micropartículas vacías de Nacas (MPV-Na) se prepararon soluciones de Nacas 1,2% p/V y de Histidina (His) 0,18% p/V en agua tipo I. Luego se adicionó CaCl₂·2H₂O al 0,8% p/V bajo agitación magnética. Para las micropartículas vacías de Zei (MPV-Zei) se prepararon soluciones de Zei 2,5% p/V y de lisina (Lys) 0,1% p/V en etanol 60%. Luego se adicionó agua tipo I bajo agitación magnética. Si las soluciones de Nacas e His se preparan utilizando como disolvente el extracto de An diluido (1/5), con pH ajustado a 6,3 con NaHCO₃ y con adición de CaCl₂·2H₂O, se obtienen las micropartículas con An encapsuladas (MPA-Na). En el caso de las micropartículas de Zei con An encapsuladas (MPA-Zei), las soluciones de Zei y Lys se prepararon utilizando como disolvente el extracto de An. Se determinó el tamaño medio y el potencial z de todas las micropartículas utilizando espectroscopía de correlación de fotones y anemometría electroforética láser Doppler respectivamente. Las MPV-Na presentaron un diámetro medio de (127±2) nm y una carga superficial negativa de (-15±2) mV. Para las MPA-Na, el diámetro medio fue (142±20) nm y un potencial zeta de (-12±3) mV. Para las MPV-Zei se obtuvo un diámetro medio de (171±1) nm y un potencial z de (-46±2) mV. Para las MPA-Zei, el diámetro medio fue (310±1) nm y con un potencial z de (-50±1) mV, obteniendo una muy buena estabilidad en el tiempo. Tanto el extracto de AN como las micropartículas con An encapsuladas se liofilizaron en un equipo LIOTOP L101. Por otra parte, se llevó a cabo la ruptura de las MPA-Na y de las MPA-Zei con etanol al 75%. Se determinó la capacidad antioxidante del extracto fresco y del liofilizado, de las MPA-Na y de las MPA-Zei liofilizadas por el método de captura del radical ABTS (ABTS+), informado como porcentaje de actividad antioxidante. La capacidad antioxidante para el extracto fresco fue (95,7±0,2)%, para el extracto liofilizado (90±2)%, para las MPA-Na (95,6±1,5)%, para las MPA-Na rotas (6,2±1,7)%, para las MPA-Zei (62,2±0,1)% y para las MPA-Zei rotas (38±9)%. Los resultados obtenidos fueron analizados por el programa Sigma Plot 12 aplicando análisis de varianza (ANOVA) factorial para las diferentes mediciones de cada respuesta. Otro de los análisis estadísticos que se realizó fue el test de LSD-Fisher (o test de la mínima diferencia significativa), a través del cual se pueden obtener qué valores muestran diferencia significativa entre los parámetros estudiados. Las diferencias fueron consideradas estadísticamente significativas a valores de p < 0,05 (95% de confianza). Se puede concluir que se obtuvieron micropartículas proteicas que encapsularon a las antocianinas, siendo las de zeína las que presentaron mayor tamaño medio y mayor potencial zeta negativo, lo que las hace más estables electrostáticamente que las de Nacas. Por otra parte, las MPA-Na conservaron en mayor medida la capacidad antioxidante.

BIBLIOGRAFÍA

1. Longo, L., & Vasapollo, G. (2006). Extraction and identification of anthocyanins from *Smilax aspera* L. berries. *Food Chemistry*, 94, 226–231.
2. Olaya, C., & Castaño, M. (2009). Stability of anthocyanins from *Rubus glaucus* Benth and *Solanum betaceum* Cav. dark-red strain as affected by temperature, storage time and water activity. *Acta Biológica Colombiana*, 14, 143–158.
3. Champagne, C., & Fustier, P. (2007). Microencapsulation for the improved delivery of bioactive compounds into foods. *Current Opinion in Biotechnology*, 18, 184–190.



Evaluación de la encapsulación de antocianinas en micropartículas proteicas

Lopez Hiriart, Milagros; Luis de Redin-Subira, Inés; Irache, Juan Manuel ; Risso, Patricia

10μm

ANTOCIANINAS (An)

Pigmento natural



Inestabilidad química

La micro-nanoencapsulación es la tecnología de empaquetar materiales en pequeñas partículas que liberan su contenido a velocidades controladas durante períodos prolongados de tiempo.

Efectos preventivos y terapéuticos



Actividad Antioxidante



Proteínas alimentarias

```
graph TD; A([Proteínas alimentarias]) --> B[ZEÍNA(Zei)]; A --> C[CASEINATO DE SODIO(NaCas)]; B --> D["•Principal proteína del maíz<br>•Carácter hidrófobo<br>•Deficiencia en aminoácidos esenciales"]; D --> E[Se utiliza como recubrimientos para productos de la industria alimentaria y farmacéutica]; C --> F["Son caseinas precipitadas a pH 4,6 que son resolubilizadas adicionando hidróxidos de sodio"]; F --> G[Ingrediente muy utilizado por la industria alimenticia (propiedades nutricionales y funcionales)];
```

ZEÍNA(Zei)

- Principal proteína del maíz
- Carácter hidrófobo
- Deficiencia en aminoácidos esenciales

Se utiliza como recubrimientos para productos de la industria alimentaria y farmacéutica

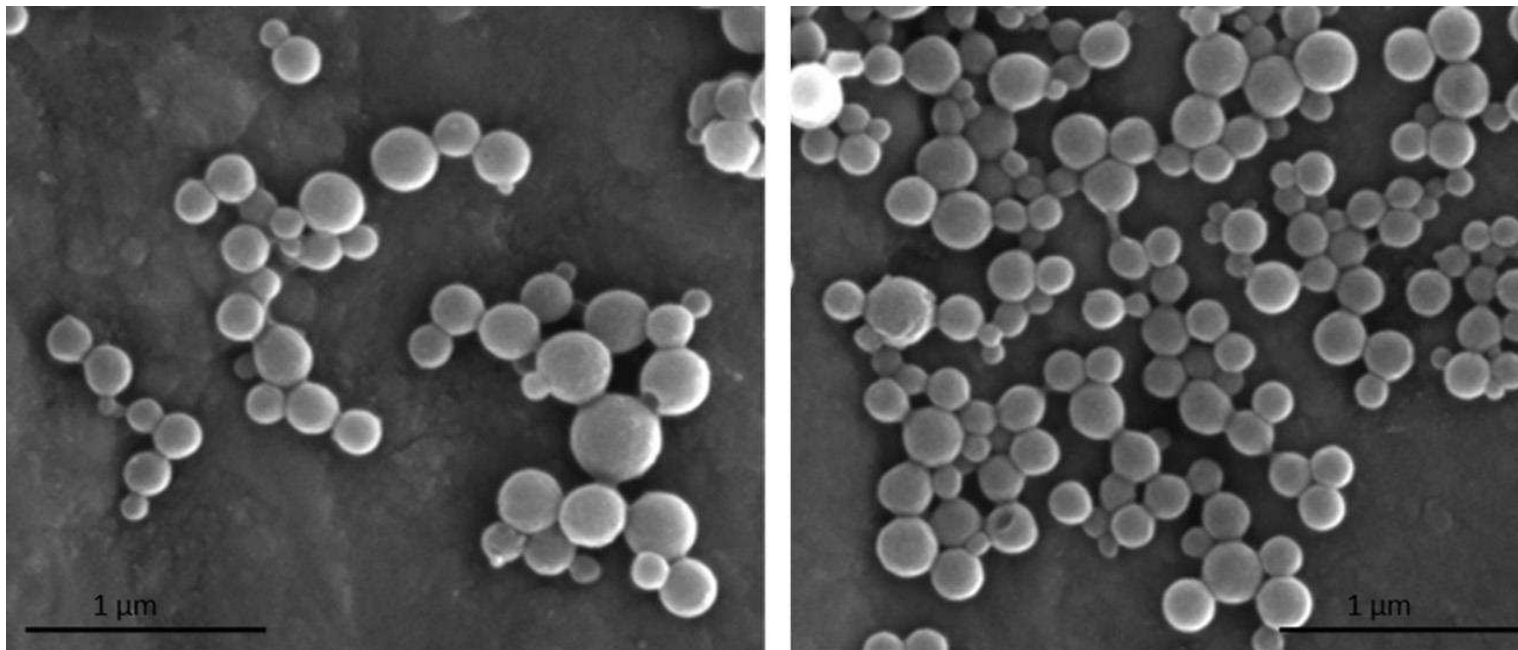
CASEINATO DE SODIO(NaCas)

Son caseinas precipitadas a pH 4,6 que son resolubilizadas adicionando hidróxidos de sodio

Ingrediente muy utilizado por la industria alimenticia (propiedades nutricionales y funcionales)

OBJETIVO

Evaluar la encapsulación de An obtenidas a partir de un extracto acuoso de arándanos en micropartículas de Nacas o Zei, como un estudio preliminar para su incorporación en productos alimenticios.



MATERIALES Y MÉTODOS



→ Ácido Cítrico 0,1 M
→ Etanol Absoluto

Filtración y centrifugación

An-Zei
concentrado

An-Zei

An-NaCas
(pH=6,4)

Determinación de
Concentración de An

Método pH-diferencial



An pH 1

An pH 4,5

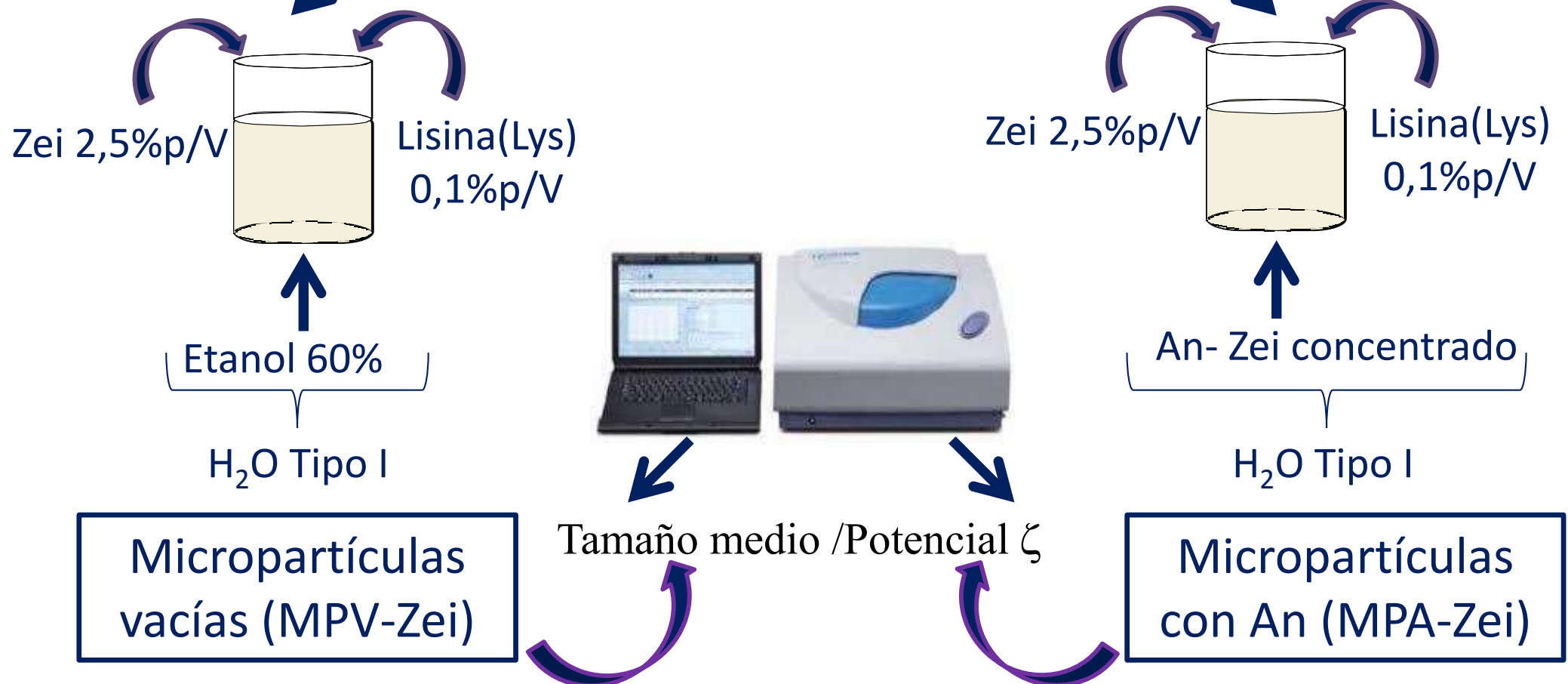
Abs_{520nm}

Abs_{700nm}

$$A = (Abs_{520nm} - Abs_{700nm})_{pH\ 1} - (Abs_{520nm} - Abs_{700nm})_{pH\ 4,5}$$
$$[AC] \text{ (mg/L)} = (A \times PM \times FD \times 1000) / (\epsilon \times 1)$$

Obtención de micropartículas de Zei

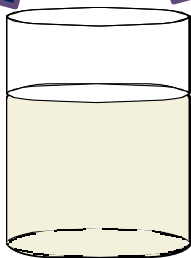
Método de Coacervación



Obtención de micropartículas de NaCas

Método de Coacervación

NaCas
1,2%p/V



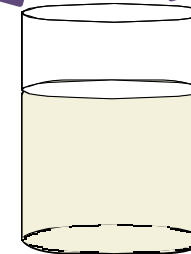
Histidina (His)
0,18%p/V

H₂O Tipo I

CaCl₂·2H₂O
0,8%p/V

Micropartículas
vacías (MPV-Na)

NaCas
1,2%p/V



Histidina (His)
0,18%p/V

An-NaCas

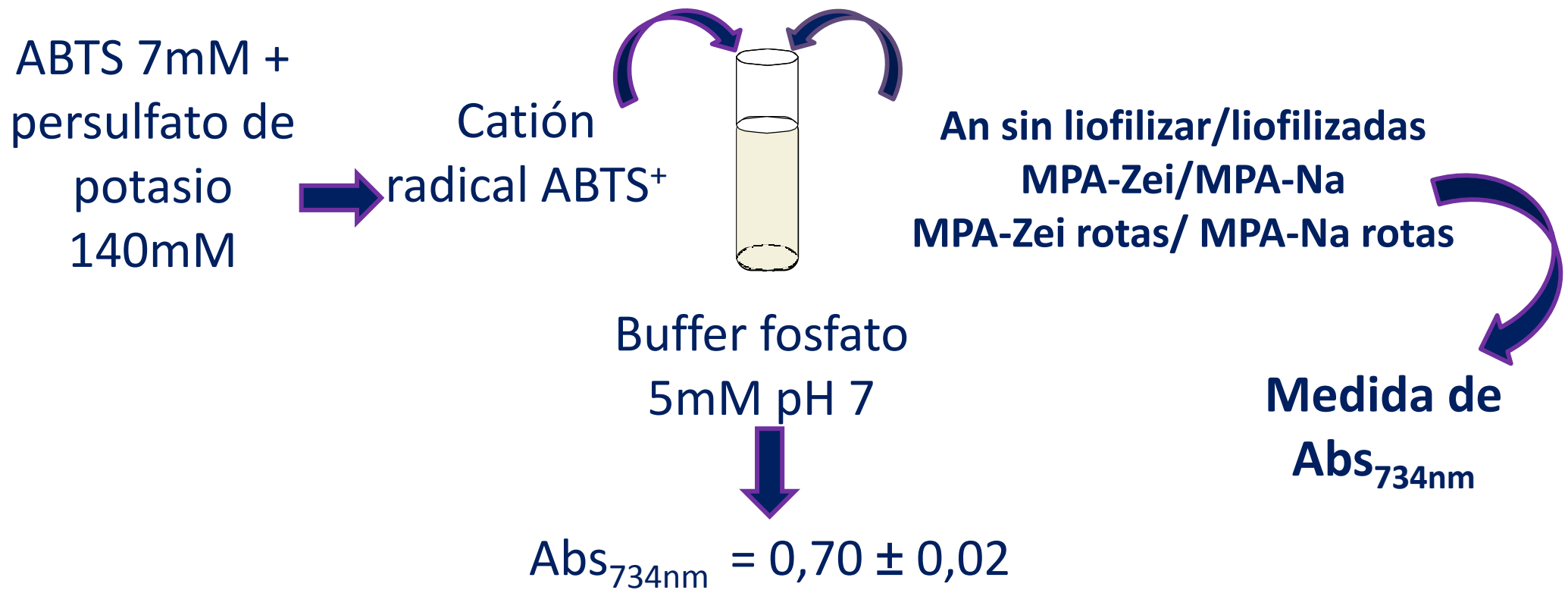
CaCl₂·2H₂O
0,8%p/V

Micropartículas
con An (MPA-Na)

Tamaño medio /Potencial ζ



Método de captura del radical Ácido 2,2'-azinobis-(3-etil-benzotiasolina-6-ácido sulfónico) o ABTS.



Tanto el extracto de An como las micropartículas se liofilizaron. Por otra parte, se llevó a cabo la ruptura de las MPA-Na y de las MPA-Zei con etanol al 75%.

RESULTADOS

Determinación de
Concentración de An



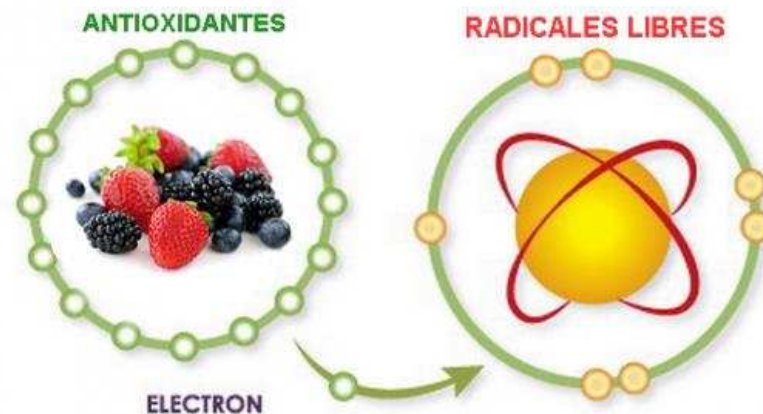
La concentración de An para el extracto puro en ácido cítrico fue 84 mg/L, mientras que en etanol absoluto fue de 60 mg/L. A este último se le eliminó el etanol, concentrándolo a 130mg/L

Determinación de Tamaño medio y Potencial ζ

Muestras	Tamaño medio de partícula	Potencial ζ
MPV-Zei	(171±1) nm	(-46±2) mV
MPA-Zei	(310±1) nm	(-50±1) mV
MPV-Na	(127±2) nm	(-15±2) mV
MPA-Na	(142±20) nm	(-12±3) mV

Capacidad Antioxidante

Muestras	Capacidad antioxidante
An sin Liofilizar	$(95,7 \pm 0,2) \%$
An Liofilizado	$(90 \pm 2) \%$
MPA-Zei	$(62,2 \pm 0,1) \%$
MPA-Zei rotas	$(38 \pm 9) \%$
MPA-Na	$(95,6 \pm 1,5) \%$
MPA-Na rotas	$(6,2 \pm 1,7) \%$



CONCLUSIÓN

Se obtuvieron micropartículas proteicas que encapsularon a las antocianinas, siendo las de zeína las que presentaron mayor tamaño medio y mayor potencial zeta negativo, lo que las hace más estables electrostáticamente que las de Nacas



Las micropartículas de Caseinato de sodio que contenían An fueron las que mejor conservaron su capacidad antioxidante comparada con las micropartículas de zeínas